Studie über den Wundverband

mit besonderer Berücksichtigung

auf die

Verwendung des Mooses.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der medicinischen Doctorwürde

vorgelegt der

medicinischen Facultät zu Erlangen

am 29. Januar 1889

von

Fritz Göttling,

Assistenzarzt in Bamberg.

BAMBERG, 1889.

Druck der Humann'schen Offizin (Fr. Göttling).

Studie über den Wundverband

mit besonderer Berücksichtigung

auf die

Verwendung des Mooses.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der medicinischen Doctorwürde

vorgelegt der

medicinischen Facultät zu Erlangen

am 29. Januar 1889

von

Fritz Göttling,

Assistenzarzt in Bamberg.

BAMBERG, 1889.

Druck der Humann'schen Offizin (Fr. Göttling).

Referent: Herr Professor Dr. Heinecke.

SEINEN THEUERN ELTERN

IN DANKBARKEIT

Vom Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546422_0108

Zu den wichtigsten Errungenschaften der modernen Chirurgie unseres Jahrhunderts gehört der wissenschaftliche Aufschwung derselben auf Grund der Fortschritte der Physiologie und allgemeinen Pathologie, die durch die neueste Entwickelung der Naturwissenschaften angebahnt wurden, und als Folge hievon die gewaltige Reform, welche durch die Einführung der antiseptischen Operations- und Wundbehandlungsmethode nach den von Joseph Lister gelehrten Grundsätzen hervorgerufen wurde.

„Joseph Lister ist der durchschlagendste, gewaltigste Reformator unter allen Chirurgen, welche je gelebt haben; ihm gebührt Dank und Ruhm für alle Zeiten."

Diese Umwälzung in der Chirurgie wurde nur dadurch ermöglicht, dass sich die wissenschaftliche Forschung in der Chirurgie eng anlehnte an jene Thatsachen, welche das Tierexperiment in der Physiologie und allgemeinen Pathologie uns lehrte, sie knüpfte an die eine Thatsache an, dass Störungen und Gefahren, welche die Wunden und somit auch das Leben unserer Operierten, unserer Verletzten bedrohen, bedingt sind durch Zersetzungsvorgänge, welche durch die verderbliche Thätigkeit niederer Organismen (Bakterien) vermittelt werden.

Mit der Erkenntnis von der Entstehung der Wundinfektionskrankheiten war auch gleichzeitig der Weg vorgeschrieben, auf welchem wir die schädliche Wirkung der Organismen bekämpfen resp. ihr Eindringen in den Körper verhindern können.

„Jahrtausende alte Rätsel", sagt v. Volkmann so treffend, „sind gelöst oder doch der sicheren Lösung nahe gebracht, die Wünsche unserer Väter über alles Hoffen und Erwarten erfüllt, aber auch unser ganzes Thun und Denken ist von Grund aus umgestaltet worden."

Weil wir uns mit Lister der Thatsache bewusst sind, dass Wundinfektionen, Eiterungen durch Mikroorganismen, durch die allgegenwärtigen Spaltpilze bedingt sind, so ergibt sich, das wir auch die Nachbehandlung der Wunden so einzurichten haben, dass dieselben von der schädlichen Einwirkung der Mikroorganismen ebenso bewahrt werden wie es bei der Ausführung einer antiseptischen Operation geschieht. Daraus folgert sich auch der bedeutungsvolle Satz, den wir in chirurgischen Lehrbüchern der neuen Zeit lesen:

„Das Schicksal eines Verwundeten liegt nahezu ganz in der Hand jenes Arztes, welcher den ersten Verband anlegt."

Diese heutige Auffassung hat namentlich in der forensen Medicin das grösste Gewicht und wird gegenwärtig wol von Niemand mehr bestritten.

Geheimrat von Nussbaum sagt in einem Vortrag, gehalten im Jahre 1882: „Als ich im Jahre 1880 von der Verantwortlichkeit des Arztes bei Verwundungen sprach, als ich behauptete, jeder Arzt sei verpflichtet einen antiseptischen Verband zu machen, da sind viele über mich hergefallen und haben geglaubt, ich sei zu weit gegangen: der Staat habe nicht das Recht dem Arzte einen Verband aufzunötigen. Heute nach 3 Jahren glaube ich nicht mehr missverstanden oder der Übertreibung schuldig gemacht zu werden; denn die Mission der Antiseptik hat solche Fortschritte gemacht, dass die eben ausgesprochene Anschauung bereits überall durchgedrungen ist und eine grosse Anzahl von Schwurgerichtsverhandlungen liefern den Beweis, dass dieser Grundsatz bei den Ärzten bereits in Fleisch und Blut übergegangen ist."

Jeder Arzt ist deshalb verpflichtet, jede Wunde aseptisch zu behandeln; nach den jetzigen Erfahrungen steht es ihm nicht mehr frei, ob er die moderne Antiseptik anwenden

oder ob er die Wunde nach der alten Schule verbinden wolle; denn wenn ein Verwundeter durch septikämische Vorgänge in Lebensgefahr kommt, oder deshalb eine lange, schwere Krankheit durchmachen muss, so trifft den Arzt, der beim ersten Verband jede Antiseptik unterliess, der schwerste Vorwurf der Fahrlässigkeit, wenn er auch strenge nach den Regeln der alten Schule gehandelt hat. Die Zahl der Beispiele, dass durch eine gute Antiseptik alle accidentellen Wundkrankheiten vermieden werden, und der Verwundete rasch, fieberlos, schmerzlos und gefahrlos geheilt wird, ist eine so grosse und der Beweis für die Leistung der Antiseptik ist in den verrufensten Spitälern wie am Krankenbette der Privatpraxis so unbestreitbar geliefert, dass eine solche Unterlassungssünde heute Niemand mehr zu entschuldigen oder zu verteidigen wagt.

Welches ist nun die zweckmässigste Wundbehandlungsmethode?

Diejenige, durch welche am sichersten jede nachträgliche Infektion der Wunde vermieden wird. Diese Aufgabe wird am besten zunächst durch die Lister'sche Wundbehandlungsmethode erfüllt; sie ist es, durch welche wir in den Stand gesetzt werden, dass jede frische, nicht infizierte Wunde ohne Eiterung, ohne Entzündung, kurz ohne jede Infektion durch direkte primäre Verklebung der verwundeten Teile d. h. per primam intentionem heilt. Die Technik des antiseptischen Deckverbandes nach Lister hat jedoch von Jahr zu Jahr grössere Fortschritte gemacht, bis sie sich zu der gegenwärtigen Vollkommenheit entwickelt hat. Im Laufe der Zeit sind viele Modifikationen der ursprünglichen Listerschen Antiseptik versucht und grossenteils auch als einfacher, billiger, bequemer und als doch genügend wirkend gefunden worden. Während die früheren Modifikationen im Wesentlichen darauf hinausgingen, denselben einfacher und billiger zu machen und die Carbolsäure durch ein weniger gefährliches Antiseptikum zu ersetzen, ohne jedoch im Übrigen an dem Princip zu rühren, kamen in neuester Zeit Verbände in

Verwendung, welche den Anspruch erheben können, ein neues antiseptisches Princip in den Listerverband eingefügt zu haben, das bisher nur in vereinzelten Fällen bei der Schorfheilung mit Erfolg zur Anwendung kam, nemlich das Prinzip der Austrocknung der Sekrete oder das Princip des Trockenverbandes.

Wenn es Zweck des antiseptischen Verbandes ist, die aseptische oder aseptisch gemachte Wunde aseptisch zu erhalten, so kann dies nur geschehen:

1) Durch Fernhaltung oder Unschädlichmachung von Zersetzungserregern oder septischen Stoffen, welche etwa von aussen in die Wunde gelangen können, und

2) durch Verhütung des Entstehens eines für septische Prozesse geeigneten Nährbodens in der Wunde selbst.

Der Verband muss also als mechanische Zwischenlage die Wunde vor dem Eindringen fester, flüssiger und gasförmiger Substanzen schützen oder doch diese Substanzen, bevor sie an die Wunde gelangen, unschädlich machen: der Verband als mechanische Bedeckung der Wunde muss also selber aseptisch sein und einen genügend starken antiseptischen Stoff enthalten oder sich zur Aufnahme eines solchen eignen. Den geeigneten Nährboden für das Entstehen und der Ausbreitung septischer Prozesse in der Wunde selbst bildet das Sekret derselben, welches sich in ihr angesammelt hat, wenn nicht entfernt, stagniert und bei der Körpertemperatur nach Eindringen von Zersetzungserregern in Fäulnis übergeht. Um das zu verhüten muss von dem antiseptischen Verband verlangt werden, dass er in dem Masse, wie die Wunde Sekret absondert, das sofort von derselben absaugt, um es durch ein Antiseptikum unschädlich zu machen. Das Material zu einem antiseptischen Verband muss daher auch ein möglichst grosses Aufsaugungsvermögen besitzen. Durch Verdunsten trocknen nun die Sekrete ein, ihre Austrocknung ist aber nun eine eminent antiseptische Methode. Es ist ja bekannt, dass schon konzentrierte Flüssigkeiten einen ungünstigen Boden für die Entwickelung von

niederen Organismen abgeben, und dass die vollständige Eintrocknung der Sekrete sogar das allersicherste Mittel gegen Fäulnis bildet. Man braucht nur an die Conservirung des Fleisches durch Trocknen an der Luft zu erinnern, sowie an die Form des trockenen Brandes, bei welchem im Gegensatz zum feuchten Brande keine Fäulnis sich entwickelt, sondern der mumifizierte Teil für immer unverändert sich verhält.

Die Austrocknung der Sekrete ist also eine sehr wirksame antiseptische Methode, die schon in mancher Form Anwendung gefunden hat. Hieher gehören z. B. die Bemühungen eine Heilung unter dem Schorf zu Stande zu bringen; denn unter dem Schorf verstehen wir in diesem Zusammenhang hauptsächlich die aufgetrockneten Wundsekrete. Seit den Studien Hunter's über die Heilung unter dem natürlichen Blutschorf hat man auch noch andere Versuche mit der künstlichen Schorfbildung angestellt, wie sie in Form der Streupulververbände in Aufnahme gekommen ist und wie sie auch Lister bei seinen ersten antiseptischen Versuchen im Auge hatte, als er mit reiner Carbolsäure einen haftenden Schorf erhalten wollte. Allein die Hauptgefahr der Schorfbildung, die Retention der Sekrete unter dem Schorfe, liess sich bei allen diesen Versuchen nicht genügend beseitigen.

Das Princip der Austrocknung hat nun diese Frage in überraschend einfacher Weise gelöst und jene Gefahr sicher vermieden. Denn die Sekrete bilden hier einen trockenen Schorf, der nicht auf der Wunde sondern im Verbande haftet. Hierzu ist aber erforderlich, dass die Wunde mit einem möglichst saugfähigen Material bedeckt werde. Ferner muss jede impermeable Schicht im Verbande weggelassen werden: also sowol das Protektiv als die äussere luftabschliessende Deckung.

Diese Erfordernisse, die man an den Verband stellt, sind hervorgegangen aus den Fortschritten, welche die Technik der Wundbehandlung in neuerer Zeit gemacht hat. Bei allen Wunden ist man bestrebt eine rasche Heilung per pri-

mem intentionem zu erzielen. Diese erste Vereinigung erreicht man durch direkte Verklebung der Gewebe. Bleibt die Wunde von Anfang an geschlossen, so sind die Pforten für das Eindringen von Krankheitserregern versperrt. Man pflegte früher die Operationswunden nur teilweise zu schliessen und die Wundsekrete durch geeignete Abflusskanäle, durch Drainageröhren, aus der Wunde herauszuschaffen. Aber bei dieser Methode blieben den Mikroorganismen Wege offen ihre verderbliche Thätigkeit zu entfalten: desshalb schliesst man jetzt die Wunden so vollständig, dass nur einige schmale Lücken zwischen den Nähten gelassen werden, durch die sich zunächst das Sekret entleeren soll. Letzteres wird aber nur erreicht durch einen gut aufsaugenden Wundverband.

Unter den zur Aufsaugung der Wundsekrete verwendeten Stoffen nimmt einen hervorragenden wenn nicht den ersten Rang ein das Torfmoos (Sphagnum), von Hagedorn als Verbandmittel in die chirurgische Praxis eingeführt.

Zwei Eigenschaften sind es besonders, welche dem Torfmoos einen ganz speziellen Wert für die Anwendung als Decke in chirurgischen Verbänden verleihen:

Erstens seine Vermögen Wasser in grosser Menge aufzusaugen und festzuhalten und dann sein Verhalten weder selbst, und auch nicht im abgestorbenen Zustand, einer fauligen Zersetzung unterworfen zu sein noch diese Zersetzung in stagnierenden Gewässern aufkommen zu lassen. Andere Eigenschaften, welche nach diesen hervorragenden und ausgezeichneten nicht zu unterschätzen sind, wenn es gilt das Torfmoos als chirurgisches und antiseptisches Verbandmittel zu empfehlen, sind seine Weichheit verbunden mit genügender Elastizität und seine Billigkeit.

Der Hauptwert dieses Verbandmittels liegt aber, wie schon gesagt, in dem durch den anatomischen Bau der Sphagnaceen bedingten grossen Absorptionsvermögen für Flüssigkeiten. Die Aufsaugungsfähigkeit beruht hauptsächlich auf die Wirkung der hyalinen Spiralzellen, welche durch

ihre Poren das Sekret in sich wie ein zusammengedrückter Gummiball aufsaugen. Weniger wirkt die Capillarattraktion wie dies lediglich der Fall bei Baumwolle, Watte, Jute, Charpie und die übrigen Stoffe der Art ist, wo die Flüssigkeit sich in den kapillären Räumen zwischen den einzelnen Fasern befindet. Als Beweis dient besonders der Umstand, dass sich das frische Moos nicht durch seine Centrifuge von seinem Wasser befreien lässt, jedenfalls nur von dem Quantum, das vermöge der Capillattratraktion festgehalten wird.

Herr Apotheker G. Beckström in Neu-Strelitz, Fabrikant der chirurgischen Moospräparate, schreibt:

„Das Moos, wie ich es aus den hiesigen Tiefmooren sammle, enthält in 100 Teilen ungefähr 80 Theile Wasser; dasselbe wird durch Austrocknen auf grossen Drahthürden entfernt, welche Operation bei ungünstiger Witterung schwer von statten geht: daher wollte ich das Wasser ausschleudern, zu welchem Zwecke 80 Pfund frisches, nasses Moos in den Cylinder einer Centrifuge gegeben wurde und eine Stunde lang geschleudert wurde. Das Moos hatte sich vermöge der Centrifugalkraft so fest an die Siebwand des Cylinders gesetzt, dass es nur durch mühsames Zupfen wieder davon gelöst werden konnte. Das Gewicht war 76 Pfund, mithin waren nur 4 Pfund Wasser entfernt. Jetzt wurden abermals 80 Pfund desselben Mooses eine Viertelstunde geschleudert und da gerade wie bei der ersten Probe gar kein Wasser mehr durch das Sieb abtropfte, so wurde das Moos wieder mit grosser Mühe dem Cylinder entnommen, gewogen und der Wasserverlust nur auf $3^3/_4$ Pfund festgestellt. Nach meiner Meinung ist also aus der Mooszelle gar kein Wasser entfernt, das geschieht nur durch die Verdunstung durch die Zellmembran."

Auf diesem Umstande beruht der Vorteil des Moosverbandes, dass er ein Dauerverband erster Güte ist. Er kann immer wieder Sekret aufnehmen, die Zelle hält Eiter und Blutkörnchen in sich zurück, gibt aber das Wasser ab;

davon kann man sich leicht durch die mikroskopische Untersuchung überzeugen.

Dieses Verbandmittel übertrifft alle oben angeführten Materialen in Bezug auf quantitative Aufsaugungsfähigkeit und hat dabei den Vorteil, dass das Sekret gleichmässig und schnell durch diffundiert, wodurch die Verhaltung des Sekretes ausgeschlossen ist, während hiegegen bei den Watteverbänden die Aufsaugungsfähigkeit wesentlich durch die sich in der Umgebung der Wunde bildende, undurchflüssige, verkleisterte Schicht beeinträchtigt wird. Bei dem Torfmoos erfolgt die Eintrockung des Sekretes im Verbande sehr schnell, so dass wenn selbst unmittelbar nach der Operation eine Blutung stattfindet, der Verband nach 24 bis 48 Stunden ganz trocken ist, die Wunde selbst unter demselben völlig reaktionlos; und gerade infolge dieses von der Porosität des Sphagnum abhängigen schnellen Verdunstungsvermögens eignet sich das Moos ganz vorzüglich zu Dauerverbänden. Es kann also im Nothfalle der erste Verband ruhig liegen bleiben, obschon es sich aus den bekannten Gründen empfiehlt dennoch nach der Blutung einen neuen Verband anzulegen.

Dr. H. Leisrink zieht in seiner Broschüre: „Der Torfmoosverband" folgende Schlussfolgerungen:

1. Das Torfmoos hat neben dem Vorzug, ein Produkt vaterländischer Erde zu sein, den Vorteil für sich, an vielen Orten und in solcher Menge gefunden zu werden, dass es zu einem so niedern Preise erworben werden kann wie kein anderes Verbandmaterial.

2. Das Torfmoos kann in dem Zustande wie es durch Sammeln, Trocknen und Auslesen gewonnen wird zur Verwendung gebracht werden. Eine Desinfektion erscheint unnöthig, kann jedoch durch einfaches Befeuchten mit Sublimatwasser bewirkt werden. Dank diesen Umständen sind wir in der Beschaffung dieses Verbandmaterials von allen industriellen Unternehmungen irgend welcher Art ganz unabhängig.

3. Das Torfmoos ist durch seinen anatomischen Bau befähigt, beliebige Mengen Wundsekretes aufzusaugen und bis zu einem gewissen Grad aseptisch zu erhalten.

4. Das Torfmoos bildet in geeigneter Weise zu Kissen verwendet ein ungemein elastisches sich dem Körper anschmiegendes Material. Bei passender Grösse können die Kissen den Extremitäten zugleich als Contentativverband dienen.

Wie ist nun der Verband herzustellen und anzulegen?

An vielen Kliniken wird zu einem regelrechten Moosverbande verwendet: Mooskissen der verschiedensten Grösse und Gestalt und einige Mullbinden ausser dem Antiseptikum, welches direkt auf die Wunde gelegt wird. Die Torfmooskissen werden in der Weise hergestellt, dass das fertige Moos in Säcken aus einfacher Gaze in der verschiedensten Grösse und Gestalt genäht und durchsteppt wird. Letzteres geschieht um eine gleichmässige Verteilung des Mooses zu bewirken. Früher wurde das einer starken Dampfhitze ausgesetzt gewesene Moos zur Fabrikation der Kissen benutzt. Seitdem jedoch die gemachten Versuche ergeben haben, dass das einfache, verlesene sowie das mit einer Sublimatlösung von 1 : 2000 angefeuchtete und dann wieder getrocknete Moos besser aufsaugt als das stark ausgekochte, wurde die lange dauernde Einwirkung des stark überhitzten Wasserdampfes aufgegeben und das einfach sortierte Sphagnum in Anwendung gezogen.

Hier glaube ich nicht übergehen zu dürfen die Billigkeit bei der Anwendung des Mooses hervorheben zu sollen:

Verwendet man die einfache, nicht sehr engmaschige Gaze, so stellen sich die Kosten

eines kleinen Kissens von 30 gr Inhalt auf 4 Pfg.
„ mittleren „ „ 70 gr „ „ 8 Pfg.
„ grossen „ „ 120 gr „ „ 20 Pfg.

Aus einem Kilo Torfmoos, welches direkt bezogen auf 50 Pfg. sich stellt, sind ungefähr 40 Kissen anzufertigen. Hervorzuheben ist, dass die Kissen nicht allzufest und

nicht allzu dick gestopft sein dürfen, damit sie sich dem Körperteil eng anschmiegen. Die Mullbinde besteht aus derselben ziemlich weitmaschigen Gaze wie solche als Ueberzug der Kissen verwendet wird.

Ist nun eine Wunde nach allen Regeln der Antisepsis behandelt und fertig für den Verband, so kommt zunächst ein Antiseptikum am besten Jodoformgaze auf dieselbe, darüber kommt ein Torfmooskissen etwas grösser als die Wunde selbst, fest angedrückt durch einige Bindentouren: darüber legt man grosse Kissen, welche bei einer Wunde an der Extremität diese ganz einhüllen, bei einer Wunde an Brust und Bauch diesen Teil in grossem Umfang umgeben; diese deckenden Kissen werden durch Gazebinden fest angedrückt.

Wenn in den ersten Stunden nach der Operation der Verband Wundsekret durchgelassen hat, so kommt es auf die Menge des durchgetretenen Sekretes an, ob der Verband intakt gelassen wird oder ob noch ein Kissen aufgelegt wird. Nur in Notfällen werden die deckenden Kissen ganz entfernt und durch neue ersetzt, während das kleinere, der Wunde direkt aufliegende Kissen unberührt gelassen wird.

Sehr zu empfehlen ist es, sich eine grosse Menge Kissen der verschiedensten Gestalt vorrätig zu halten, darunter auch solche, die einmal oder doppelt halb gespalten sind. Letztere legen sich ausgezeichnet der Schulter, dem Becken und dem Hoden an.

Viel zweckmässiger wird das Moos verwendet in Form der Moospappe, hergestellt auf Veranlassung von Hagedorn. Sie ersetzen uns die aus Moos hergestellten Mooskissen; so sehr sich diese auch in der Praxis bewährten, so haben sie doch auch eine Schattenseite, wie alle Kissenverbände, das ist die lästige und unbequeme Anfertigung derselben.

Zum Ersatz aller Kissenverbände ist daher die Hagedorn'sche Moospappe sehr geeignet, welche die Vorzüge und Annehmlichkeiten der Kissenverbände besitzt und deren Un-

annehmlichkeiten vermeiden lässt. Sie ist aus reinem besten Torfmoos nur durch hohen Druck ohne jegliches Klebemittel hergestellt. Die Bereitung der Platten geschieht in folgender Weise: das frisch gesammelte Moos wird verlesen, gewaschen und nun gleichsam im Wasser geschlemmt, verfilzt und unter die Presse gebracht. Je nachdem grössere oder geringere Mengen Moos verwendet werden, entstehen dickere oder dünnere Platten und bei stärkerem oder schwächerem Druck harte oder weiche Platten. Diese Platten bilden den Moosverband in bequemster und billigster Weise und Form.

Hagedorn hat folgende Gebrauchsanweisung dafür als die praktischste angegeben:

„Um ein Moosverbandkissen aus Moospappe herzustellen, schneidet man sich ein ensprechend grosses Stück Moospappe zurecht, befeuchtet es auf beiden Seiten mit Wasser oder Sublimatlösung, am besten in der Weise, dass man es 2 Sekunden in das Wasser taucht oder langsam durch Wasser zieht, dann das Wasser ablaufen lässt und die feuchte Pappe auf ein ausgebreitetes Stück weisse grossmaschige, trockene Gaze legt, das viermal so gross ist als die Moospappe. Nach 10 bis 20 Minuten ist die Pappe zu einem schönen, dicken, weichen Polster aufgequollen. Nun schlägt man die Zipfel der Gaze über dem Mooskissen zusammen und das Kissen ist fertig zum Verbande."

Die Wunde wird mit 2 Schichten angefeuchteter antiseptischer Gaze bedeckt, darüber wird ein kleineres und ein grösseres Mooskissen gelegt; es liegt also auf der Wunde dieser Stoff reichlich aufgelegt und wird mit Sublimatgazebinden befestigt.

Heinecke wendet den Moospappeverband in der Weise an, dass er das Moos direkt auf die Wunde legt, ohne ein Antiseptikum dazwischen zu legen. Dadurch wird derselbe wesentlich vereinfacht und die Erfolge, die bei dieser Methode der Wundbehandlung erzielt werden sind dieselben wie bei dem oben angegebenen Verfahren.

Alsbald können wir die Eigenschaften beobachten, die das Moos in hohem Grade befähigen ein ausgezeichnetes Verbandmaterial zu sein.

Aufgelegt auf die Wunde verhütet es den Luftzutritt zu derselben, schützt sie vor Verunreinigung, bewahrt sie vor nachteiligem Druck und mechanischen Insulten und besorgt die Aufsaugung der Wundsekrete.

Und allen diesen Zwecken entspricht die Moospappe vermöge ihre Eigenschaften:

1) in angefeuchtetem Zustande ist sie so weich, dass sich die Wunde damit gut auspolstern lässt,

2) besitzt sie eine gewisse Cohärenz, so dass sie sich leicht in einem Stück entfernen lässt,

3) ist sie frei von allen schädlichen Stoffen,

4) ist sie leicht und wohlfeil zu beschaffen,

5) nimmt sie die Feuchtigkeit begierig in sich auf.

Betrachten wir ein solches Kissen, so ist das Sekret in das Torfmoos gezogen, hat hier je nach seiner Menge einen Teil der Zellen oder alle gefüllt. Unter dem Mikroskope sieht man die einzelnen Zellen des Sphagnum bis zum Zerspringen gefüllt, das Wundsekret liegt in der Zelle, gibt durch die Zellenwand durch Verdunsten seinen Wassergehalt ab, verhindert aber den Zutritt der Luft, so dass eine Fäulnis der Eiweissubstanzen nicht leicht stattfinden kann. Ein solches Kissen kann lange Zeit von Urin, Blut etc. durchzogen gewesen sein, die Gaze mag stinken, das Sphagnum bleibt geruchlos.

Ausserdem bietet dieser Verband noch einen grossen, keineswegs zu unterschätzenden Vorteil. Die Erfahrung lehrt uns, je mehr die verwundeten Teile in Ruhe gehalten werden, desto rascher geht die Heilung vor sich, besonders die Heilung per primam intentionem. Unser Moospappeverband wirkt etwas komprimierend und ist er an der Oberfläche wieder trocken geworden, so bildet er zusammen mit der Gazebinde eine genau anliegende Hülle, die dann wie eine Schiene

wirkt, weil dann die mehrfachen Moosschichten sich den Formen genau anschmiegen und deshalb auch immobilisiren.

Diese letztere an den Verbänden beobachtete immobilisirende Eigenschaft verbunden mit ihrer resobierenden, hat Veranlassung gegeben, um solchen Verbänden noch grössere Festigkeit zu verleihen, Versuche anzustellen, die Moospappe mit erstarrenden Flüssigkeiten anzufeuchten und die beiden Wirkungen im Vereine bei grösseren Operationen zu verwenden. Man hatte dabei den Zweck im Auge: der Verband sollte so lange er feucht bleibt (etwa einen Tag) gut resorbiren und hätte somit seinen Zweck erfüllt; denn länger pflegt eine stärkere Sekretion in antiseptisch behandelten Wunden nicht anzuhalten; später würde der Verband vollkommen immobilisieren.

Um einen solchen zweckmässigen Verband zu erhalten, wurde die Moospappe durchtränkt mit Leim-, Gummilösung, Gypsbrei, Stärkekleister und Wasserglas.

Die mit Leim angestellten Versuche ergaben folgende Resultate:

Moospappe in dünnflüssigen Tischlerleim gelegt, resorbirt denselben in wenigen Sekunden sehr leicht, und zwar wird er in grossen Quantitäten von ihr aufgenommen. Dadurch werden aber die Moosplatten so erweicht, dass man nur mit der grössten Aufmerksamkeit und der grössten Mühe, und dabei selbst misslingt es noch oft, dieselbe aus der Flüssigkeit unversehrt und ganz herausnehmen kann. Es wurden dann an einer oberen Extremität Verbände angebracht und zwar wurde, wie bei allen folgenden Versuchen, besonderes Gewicht auf die Immobilisation von Gelenken gelegt. Die Erhärtung der mit Leim durchtränkten Moospappe ging jedoch sehr langsam von Statten; nach 24 Stunden bildet Moos und Leim eine gallertige Masse, in dieser Zeit lässt sich der Verband noch alle möglichen Formen geben, Immobilisation eines Gelenkes ist noch nicht erreicht, infolge einer gewissen Elastizität lässt er sich etwas dehnen und gestattet dem Gelenke Bewegungen nach allen Richtungen, selbst am

vierten Tage ist dieses noch möglich. Vollkommen trocken wird der Verband erst am sechsten Tage.

Dasselbe Verhalten zeigt sich bei Anwendung der Gummilösung.

Legte man trockene Moospappe in Gypsbrei, dieser in dickerer und dünnerer Concentration angewendet, so verband sich diese mit jenem in der Art und Weise, dass das Moos das im Gypsbrei enthaltene Wasser durchtränkte, der Gyps jedoch auf der Oberfläche der Moospappe haften blieb und einen weissen, leicht bröckeligen Überzug bildete.

Wurde damit ein Verband angelegt, so trocknete das vom Wasser durchtränkte Moos nach 24 Stunden vollständig aus, der Gyps jedoch bröckelte ab und man beobachtete dasselbe, wie wenn das Moos einfach mit Wasser vollgesogen war.

Wurde jedoch vorher Moospappe mit Wasser angefeuchtet und dann mit Gypsbrei von rahmähnlicher Konsistenz in Verbindung gebracht, so bekamen wir einen Gypsverband, der uns jeden anderen vollständig ersetzte und mit viel weniger Mühe, in viel kürzere Zeit und deshalb ohne die vielen Schwierigkeiten die sich uns sonst bei Anlegung eines solchen entgegenstellen, erhalten wurde. Die zweite beabsichtigte resorbierende Wirkung ist jedoch hiebei, wie weiter unten beschrieben, vollständig ausgeschlossen. Stärke in verschiedenen Concentrationen drang ebenfalls nicht in das Gewebe des Mooses ein, sondern dieses sog das Wasser allmählig auf, der Kleister blieb auf der Oberfläche liegen und trocknete daselbst nach 4 bis 5 Tagen.

Ebensowenig gelang die Durchtränknung des Mooses mit Wasserglaslösung. Dasselbe blieb auf der Oberfläche haften, trocknete jedoch schon nach wenigen Stunden. Legte man damit einen Verband an, so bildete das Wasserglas trocken geworden einen glasartigen Ueberzug, der Verband schmiegte sich nicht eng an die Formen der Körpertheile an, sondern es entstanden Risse in der Moospappe, diesen entsprechend sprang die getrocknete Lösung ab, an der Bruchfläche konnte

man erkennen dass sie nur an der Oberfläche haften geblieben war; das Moos selbst war nicht durchfeuchtet und desshalb auch nicht aufgequollen.

Besser waren die Erfolge wenn das Moos vorher in Wasser angefeuchtet und dann in Verbindung mit der Wasserglaslösung gebracht wurde: dieselbe wurde aufgesaugt, der Verband war nach 24 Stunden trocken, man hatte einen einfachen, bequem anzulegenden gut immobilisirenden Wasserglasverband erhalten.

Der gewünschte Erfolg einer resorbierenden Wirkung muss jedoch allen diesen Versuchen abgesprochen werden: Bei den Verbänden mit Leim und Gummi ist derselbe allerdings möglich; allein da diese sehr langsam, erst nach Tagen erhärten, so erhalten wir die gewünschte sofortige oder möglichst rasche Wirkung einer Immobilisation erst zu spät.

Da der Gypsbrei und der Stärkekleister auf der Oberfläche der Moospappe haften bleiben, würden sich diese mit den Sekreten der Wunde verbinden, reizend auf dieselbe wirken und die Heilung derselben, die man so bald als möglich zu erreichen bestrebt sein soll, hintanzusetzen.

Auch die Durchtränknung des Mooses mit Wasserglas ist nicht zu verwerten, da es ja unbedingt nötig ist, die Haut sorgfältig vor der direkten Berührung mit Wasserglas zu schützen, da sonst hartnäckige Ekzeme entstehen.

Als den einfachsten, bequemsten und von den besten Erfolgen gekrönt sehen wir den Verband, zu dem die Moospappe angefeuchtet mit Wasser oder, auf Wunden, zu beiden Seiten befeuchtet mit einer Sublimatlösung von 1 : 2000 verwendet wird. Entsprechend dem Körperteil, an dem er angelegt wird, wird die Moospappe in grössere oder kleinere Stücke geschnitten und so auf die Wunde gelegt, darüber kommen noch mehrere Lagen (gewöhnlich 2 bis 3 Platten) ebenfalls feucht, man kann sie, da sie ja aufgequollen, genau nach der Oberfläche des betreffenden Teiles formen; befestigt man die Lagen mit einer weichen, ungestärkten Gazebinde,

so hat man einen einfachen, allen Anforderungen entsprechenden Verband. Doch ist dabei zu beachten, die Schlusstouren der Binde dürfen nicht zu dick gelegt sein, auch darf man keine anderen als Gazebinden verwenden, da sonst die Verdunstung des Wassers aus der Moospappe gehindert und der Zweck des Verbandes nicht erreicht wird.

Das Moos saugt gierig alle in der Wunde gebildeten Sekrete durch die vorhandenen Ausflussöffnungen — Drains, Hautlöcher, offen gebliebenen Nahtlücken — auf. Alsbald schon nach 12 bis 24 Stunden hört die Sekretion in anticeptisch behandelten Wunden auf, der Verband absorbiert fernerhin nicht mehr, er soll lediglich die aufgenommenen Sekrete konservieren und vor der Zersetzung bewahren. Von grosser Bedeutung ist hiebei die Porosität des Mooses, welche eine Verdunstung seines Feuchtigkeitsgehaltes begünstigt. Der am Anfang feuchte Verband, das aufgequollene Moos, lässt sich durch Drücken und Biegen den hervorstehenden Kanten der betreffenden Körperteile recht genau anfügen. Die Bindentour, die darüber gelegt wird, muss sorgfältig und ziemlich fest angezogen werden, damit sich das Moos recht gut der Körperoberfläche andrückt und diesem eine dem Gliede vollkommen entsprechende Form gibt.

Nach längeren Stunden, bei dem feuchten Moospappeverband nach 12 Stunden, ist der Verband trocken und hart, hat vollkommen dessen Gestalt angenommen, umschliesst das kranke Glied als ganz genau passende Kapsel, welche sich, solange jenes seine Form nicht ändert, weder verrücken noch lockern lässt.

Wir sehen also in dem Moospappeverband die Erfolge des Schienen- und Contentativverbandes vereinigt: Er lässt sich leicht nach der Oberfläche der Extremität modellieren, wird in erweichtem Zustande angelegt, erhärtet in situ und bildet eine feste, haltbare, fixierende Schiene.

Diese immobilisierende Wirkung kann vielfach mit Nutzen verwendet werden, namentlich nach Operationen, welche eine aufsaugende und immobilisierende Wirkung er-

heischen: bei Resektionen, Osteotomien und Tenotomien; von dieser letzteren Operation ist besonders das Caput obstipum zu nennen, hier ersetzt uns der feucht angelegte Moospappeverband vollständig die Pappkravatte Diefenbachs.

Besonders hervorzuheben ist noch die Anwendung dieses Verbandmatrials bei komplizierten Frakturen. Bei ihnen hat man die verschiedensten Verbände und Behandlungsmethoden mit einander kombiniert. Wenn man Esmarch's Kriegschirurgie durchsieht, findet man besonders viele Arten dargestellt, um bei komplizierten Frakturen und den ihnen als Verbandobjekte gleichwertigen Resektionen alle Gliederteile hinlänglich fixiren und sie doch für die Wundbehandlung genügend zugänglich zu lassen. Das antiseptische Verfahren bietet nun den grossen Vorteil, dass man die Wunde viel länger als sonst unbesichtigt lassen kann. So günstig freilich verhalten sich die Wunden bei komplizierten Frakturen nicht, wie die von uns selbst unter antiseptischen Cautelen angelegten Operationswunden, die wir oft unter dem ersten Verband, also ohne jeden Verbandwechsel, heilen lassen können. Bei den komplizirten Frakturen sind die Wunden oft schon im Moment ihrer Entstehung oder in der Zeit, die bis zum ersten Verband vergeht, infiziert. Wir müssen sie vor dem Verbinden erst desinfizieren und erfordert es demnach die Vorsicht, die Wunden noch ein- oder mehrmals zu besichtigen, um uns Gewissheit zu verschaffen, ob die Desinfektion auch gelungen ist. Denn oft genügen uns die Anhaltspunkte, die das Allgemeinbefinden des Patienten bietet, nicht, um einen sicheren Schluss auf die Beschaffenheit der Wunde zu ziehen. Wollte man sich dadurch helfen, dass man wie in früherer Zeit gefensterte Contentivverbände oder unterbrochene Schienenverbände anlegte, welche die Wunden und deren nächste Umgebung freilassen, so würde wieder die Antiseptik Not leiden, welche eine viel umfangreichere Ueberdeckung der kranken Teile durch Verbandstoffe erfordert als man es durch Fenster und Lücken der immobilisierden Verbände ereichen kann.

Es ist deshalb gerade bei den komplizierten Frakturen von dem grössten Vorteil einen antiseptischen Wundverband zu haben, der gleichzeitig die Immobilisierung des Gliedes besorgt, wie es der Moospappeverband thut. Auch so lange dieser Verband noch feucht ist, gewährt er schon dem gebrochenen Gliede eine wesentliche Stütze. Sobald er trocken geworden ist, bildet er eine ganz feste Hülse für das Glied, die nur mit Gewalt gebrochen oder geknickt werden kann.

Bei Verwendung des Moospappeverbandes zugleich für die antiseptische Wundbehandlung und die Immobilisierung der Fraktur haben wir noch den grossen Vorteil, dass der Wundverband nicht noch durch einen anderen Verband verdeckt ist, der die Controlle des Wundverbandes hinsichtlich seiner Durchtränkung mit Sekreten und der Beschaffenheit dieser Sekrete erschwert oder verhindert. Nicht in allen Fällen wird freilich der Moospappeverband für die Rentention der Bruchstücke bei komplizierten Frakturen genügen. In den Fällen, in welchen die Reposition der Bruchstücke nur durch Anwendung einer grösseren Zugkraft gelang, werden wir von Anfang an einen festeren Verband haben müssen, wenn nicht bei Nachlass des Zuges die Verschiebung sich wieder einstellen soll. In solchen Fällen kann man sich oft dadurch helfen, dass man über den Moosverband noch schmale Pappschienen anlegt und diese mit gestärkten Gazebinden befestigt. Nachdem der Wundverband ausgetrocknet ist, sind die Pappschienen meistentheils überflüssig, weil nun die Moospappe allein schon die nötige starre Umhüllung bildet, man kann sie desshalb nunmehr abnehmen. Bequemer ist jedoch meist sie auch am trockenen Verband noch liegen zu lassen, da sie ein erhebliches Hindernis für die Controlle des Wundverbandes nicht bieten.

Mitunter sind jedoch auch die Pappschienen noch nicht fest genug, um der Neigung zur Wiederverschiebung der Bruchstücke zu widerstehen. Für solche Fälle empfiehlt es sich sehr, dem Moospappeverband ein paar Gypsschienen hinzuzufügen. Letztere werden sehr bequem und zweckmässig

aus Strohladen hergestellt, welche bisher zu diesem Zwecke kaum noch Verwendung gefunden haben. Strohladen d. h. 2 bis 3 Finger dicke Bündel parallel aneinander gereihte Strohhalme, die an mehreren Stellen durch Fadenumschnürung zusammengehalten werden, nehmen dünnen Gypsbrei sehr gut auf und erstarren mit demselben zu einer sehr festen Masse. Bis die Erhärtung erfolgt, sind die Strohladen infolge der feuchten Durchtränkung biegsamer als im trockenen Zustande und fügen sich deshalb der Form des Gliedes sehr gut an. Befestigt man sie durch eine Gazebinde über den Moospappeverband, so erhält man in wenigen Minuten einen ganz starren Verband, der allen Anforderungen genügt; da man zwischen den Strohladen 2 bis 3 Finger breite Stellen des Gliedes frei lassen kann, so hindern die Strohladen auch kaum die Besichtigung des Wundverbandes. Es versteht sich von selbst, dass man ebenso wie die Strohladen die Schönborn-Beely'schen Gypshanfschiene verwenden kann, doch ist uns der Gypstrohladenverband bequemer vorgekommen, weil die Strohladen auch im feuchten Zustand eine gewisse Starrheit haben. Übrigens muss hervorgehoben werden, dass es bei den meisten komplizierten Frakturen im Anfang gar nicht so sehr auf Reposition und Rentention der Bruchstücke also auf die Richtigstellung der letzteren ankommt, damit unter dem antiseptischen Verband zunächst die Wunde prima intentione heilen kann oder wenigstens eine Eiterung an der Bruchstelle verhütet wird. Ist dieses Ziel hinsichtlich der Wunde in etwa 10 Tagen erreicht, so können wir immer noch für bessere Reposition und Retention der Bruchstücke durch feste Verbände Sorge tragen. Bei sehr unruhigen Patienten namentlich bei Deliranten ist aber auch die Ruhigstellung der Bruchstücke durch den Moospappeverband ohne die Gypsschienen nicht zu erreichen.

Wenn wir alle die Vorteile, die uns der Moospappeverband bietet, in Betracht ziehen, so kommen wir gewiss zu dem Schlusse, dass er sehr geeignet ist zur Verwendung in der chirurgischen Praxis. Unstreitig ist das Prinzip

des Trockenverbandes ein wichtiger Fortschritt in der Chirurgie: Wir begnügen uns jetzt nicht mehr damit, dass die Mortalität nach grossen Operationen und schweren Verletzungen auf ein Minimum reduziert und das Auftreten accidenteller Wundkrankheiten fast sicher vermieden wird, sondern wir verlangen jetzt auch eine rasche, primäre Heilung der Wunde in allen Fällen, in denen nicht besondere Umstände derselben entgegenstehen. Der grösste Vorteil aber, den uns der Moosverband bietet ist der, dass er beliebig lange Zeit unverändert liegen bleiben kann — d. h. der Trockenverband gestaltet sich von selbst zum Dauerverband.

Und wie wir im Frieden für den Krieg rüsten, so wird auch der Moosverband schon wegen seiner Einfachheit ganz besonders der Kriegschirurgie zu Gute kommen und kann ihm deshalb eine gute Zukunft in derselben prognostiziert werden.

Zum Schlusse sei meinem verehrten Lehrer Herrn Professor Dr. Heinecke für die Ueberweisung der Arbeit und seine wohlwollende Unterstützung der beste Dank gesagt.